

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-050031

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335
G02F 1/1335
H05B 33/00

(21)Application number : 07-204542

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 10.08.1995

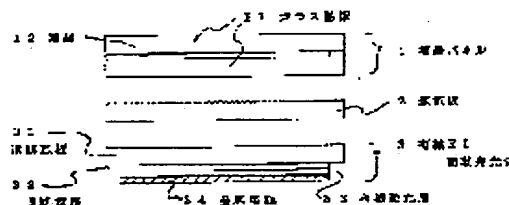
(72)Inventor : MIYASHITA SATORU

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device with which back light illumination is possible according to need, usually with a bright reflection type, an inverter circuit is not needed and the selection of free light emitting colors is possible by arranging a diffusion plate having a light scattering function behind a liquid crystal panel and further, arranging an org. EL surface light emitting body.

SOLUTION: The diffusion plate 2 having the light scattering function is arranged behind the liquid crystal panel 1 formed by holding liquid crystals 12 with two sheets of transparent substrates 11 formed with transparent electrodes. The org. EL surface light emitting body 3 formed by laminating transparent electrodes 32, an org. light emitting layer 33 and metallic electrodes 34 on the transparent substrate 31 is arranged behind the diffusion plate 2. This org. EL surface light emitting body 3 may be functioned as a reflection plate at the time of non-energization. The directivity of the reflected light is high and the visibility is poor in the case of the reflection plate having a smooth surface and therefore, the light diffusion plate 2 is necessary. A light diffusion plate which is provided with ruggedness on its surface and is transparent is general as the light diffusion plate 2. The free changing of the light emitting colors is made possible by selecting the org. light emitting materials or combining these materials.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

JP09-050031

English Translation of [0011] and [0012]

[0011]

[Embodiments]

(Embodiment 1) Fig. 1 is a schematic cross-sectional view of a liquid crystal display device according to this embodiment. In Fig. 1, reference numeral 1 denotes a liquid crystal panel, 2 denotes a diffusion plate, and 3 denotes an organic EL surface light emitting body. The liquid crystal panel provides a fixed display of a TN mode and has a deflection plate attached to an outer side of a transparent substrate. The diffusion plate has irregularities with appropriate roughness formed on one surface of a transparent plastic film. The organic EL surface light emitting body is structured by forming an ITO transparent electrode 32 on a glass plate 31 through sputtering, laminating an organic light emitting layer 33 including two layers of a triphenylamine derivative and a beryllium benzoquinolinol complex through vacuum evaporation, and further laminating a metal electrode 34 made of a magnesium-indium alloy through co-evaporation. The metal electrode doubles as a total reflection layer of the liquid crystal panel.

[0012] When a voltage of 3 V is applied to the liquid crystal panel through static drive, a bright, wide-field, easily-viewable, reflection-type liquid crystal display can be realized.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-50031

(43)公開日 平成9年(1997)2月18日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
	5 2 0			5 2 0
H 0 5 B 33/00			H 0 5 B 33/00	

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-204542

(22)出願日 平成7年(1995)8月10日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 宮下 悟

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

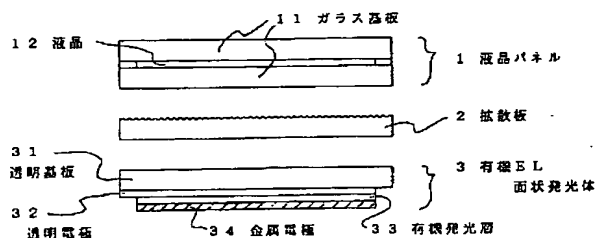
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 通常は明るい反射型の液晶表示装置であり、必要に応じてバックライト照明が可能で、しかもインバータ回路が不要であり、また自由な発光色選択のできる液晶表示装置を提供する。

【構成】 液晶パネルの背後に、光散乱機能を有する拡散板が配置され、拡散板の背後に有機EL面状発光体を配置する。または、液晶パネルの背後に、表面または裏面に凹凸を有する透明基板上に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機EL面状発光体を配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶を 2 枚の透明電極が形成された透明基板で挟持した液晶パネルの背後に、光散乱機能を有する拡散板が配置され、拡散板の背後に透明基板に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機 EL（エレクトロルミネッセンス）面状発光体が配置されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 液晶パネルの裏面に光散乱機能を有する拡散板を接着層を介して貼り付け、該液晶パネルの背後に有機 EL 面状発光体が配置されたことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 液晶パネルの背後に、光散乱機能を有する拡散板を接着層を介して貼り付けた有機 EL 面状発光体が配置されたことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 液晶パネルの裏面に光散乱機能を有する拡散板を接着層を介して貼り付け、更に有機 EL 面状発光体を接着層を介して貼り付けたことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 液晶を 2 枚の透明電極が形成された透明基板で挟持した液晶パネルの背後に、表面に凹凸を有する透明基板上に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機 EL 面状発光体が配置されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 液晶を 2 枚の透明電極が形成された透明基板で挟持した液晶パネルの背後に、裏面に凹凸を有する透明基板上に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機 EL 面状発光体が配置されたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、通常使用上は反射型の液晶表示装置に関し、必要に応じバックライトを点灯させることができる液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶を 2 枚の透明電極を形成した透明基板で挟持し、透明基板の外側に偏光板を貼り付けて作製した液晶パネルの背後に、半透過反射基板を配置し、更にバックライト照明を配置した液晶表示装置は既に市販されている。バックライト照明を常時用いないため省電力化が可能で、携帯電話や腕時計等の中小パネルに広く普及している。また、ポータブルのパーソナルコンピュータ用途にも検討されるようになった。

【0003】半透過反射基板は、表面に凹凸を有する透明基板上に反射率が適切になる膜厚でアルミニウム層を形成したものが用いられている。バックライト照明には、高誘電率バインダー中に分散した蛍光体に交流を印可する事により発光する、シート状の EL 面状発光体が用いられている。発光色はブルーグリーンが主流である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、半透過反射基板を用いた反射型の液晶表示装置は、全反射基板を用いた反射型の液晶表示装置に比べ、半分の明るさしか得られない。またバックライトの照明も、半透過反射基板を介することで半分の光しか利用できない。結果的に、反射表示も透過型表示も暗く見づらい表示になってしまうという問題があった。また、バインダー中に蛍光体を分散させたシート状の EL 面状発光体は、数百ヘルツの周波数で、50 ボルトから 200 ボルト程度の電圧を印可せねばならず、電池を電源とする場合、インバータ回路が必要となった。インバータにはコイル等の重く嵩ばる部品が必要となるため、小型携帯機器には適していない。また発光色も白色の発光は色純度が悪く、効率も悪いものしか得られていない。

【0005】そこで本発明はこのような課題を解決するもので、その目的とするところは、通常は明るい反射型の液晶表示装置であり、必要に応じてバックライト照明が可能で、しかもインバータ回路が不要であり、また自由な発光色選択のできる液晶表示装置を提供するところにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、液晶を 2 枚の透明電極が形成された透明基板で挟持した液晶パネルの背後に、光散乱機能を有する拡散板が配置され、拡散板の背後に透明基板に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機 EL 面状発光体を配置することにより達成される。

【0007】また、液晶を 2 枚の透明電極が形成された透明基板で挟持した液晶パネルの背後に、表面または裏面に凹凸を有する透明基板上に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機 EL 面状発光体を配置することにより達成される。

【0008】

【作用】有機発光物質を用いた有機 EL 素子としては、単層または、正孔注入層や電子注入層を有する多層構造の素子が知られている（特公昭 64-7635、特開昭 63-295695 など）。発光層、正孔注入層、電子注入層の各有機層は、真空蒸着やスパインコーティングにより 1000 オングストローム程度の厚さの均一な薄膜で形成されている。電極は透明基板側に ITO や酸化スズ等の透明電極を用い、有機層上にはインジウムやマグネシウム-銀合金、アルミニウム-リチウム合金等の金属電極を真空蒸着により形成している。透明基板側から見ると有機層が薄いので、鏡状に全反射の金属光沢が観察される。直流 10 ボルト程度の駆動電圧で、1000 cd/m² 以上の発光輝度が得られている。また、有機発光材料を選択または複合化させることで、自由に発光色を変えることができる。

【0009】バインダー中に蛍光体を分散させたシート

状のE L面状発光体は、強い反射光が得られないため、面状発光体の前面に反射板が必要となる。しかし、有機E L面状発光体であれば、非通電時において反射板として機能させることができる。しかし、平滑な表面の反射板では反射光の指向性が高く、液晶表示としては見づらくなってしまうため、光拡散板が必要となる。光拡散板としては表面に凹凸をつけた透明なものが一般的である。光は透過する際、屈折率差の大きい界面で反射し損失となる。特に空気との界面で著しいため、透明基板と屈折率の近い接着層を介して貼り合わせることが大切である。平滑な面同士の接着が好ましい。

【0010】最も光の利用効率上がるのが、凹凸のある表面に金属層、できればアルミニウム層を形成する方法である。有機発光層は非常に薄いものの、面状発光体のため全面電極でよく、この構成も可能である。

【0011】

【実施例】

(実施例1) 本実施例における液晶表示装置の、模式的な断面図を図1に示す。図1において、1は液晶パネル、2が拡散板、3が有機E L面状発光体である。液晶パネルは、TNモードの固定表示であり、透明基板の外側に偏光板が貼り付けてある。また拡散板は、透明なプラスチックフィルム片面に適度な粗さの凹凸をつけてある。有機E L面状発光体はガラス基板31上にITO透明電極32をスパッタ法で形成し、トリフェニルアミン誘導体とベリリウムベンゾキノリノール錯体の2層からなる有機発光層33を真空蒸着法で積層し、更にマグネシウム-インジウム合金の金属電極34を2元蒸着で積層した。金属電極は液晶パネルの全反射層を兼ねている。

【0012】液晶パネルにスタティック駆動により3ボルトの電圧を印加すると、明るく広視野角で見やすい、反射型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの背後に、通常の反射専用板を用いた反射型液晶表示装置と、表示品位においてほとんど差異がなかった。また、有機E L面状発光体に、透明電極を陽極とする3ボルトの電圧を印加すると、液晶パネルの表面で5カンデラの輝度が得られた。発光色は青緑色であった。

【0013】腕時計に前記液晶表示装置を登載すると、3ボルトの電池を昇圧することなく時刻の表示ができ、必要に応じて夜間照明をさせることができた。消費電力はバインダー中に蛍光体を分散させたシート状のE L面状発光体に比べ、約半分で済んだ。

【0014】(実施例2) 本実施例における液晶表示装置の、模式的な断面図を図2に示す。図2において、1は液晶パネル、2が拡散板、3が有機E L面状発光体である。液晶パネルは、TNモードの固定表示であり、透明基板の外側に偏光板が貼り付けてある。その裏面に接着剤4を介してプラスチックフィルムの拡散板を貼り付けてある。拡散板を貼り付けることで、透過光量を10

%程度増やすことができた。拡散板の空気との界面は、適度な粗さの凹凸をつけてある。有機E L面状発光体はプラスチック基板上にITO透明電極をスパッタ法で形成し、オキサジアゾール誘導体とアルミニウムキノリノール錯体の2層からなる有機発光層を真空蒸着法で積層し、更にアルミニウム-リチウム合金の金属電極を2元蒸着で積層した。

【0015】液晶パネルにスタティック駆動により3ボルトの電圧を印加すると、明るく広視野角で見やすい、反射型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの裏面に、通常の反射専用板を貼りつけた反射型液晶表示装置と、表示品位においてほとんど差異がなかった。また、有機E L面状発光体に、透明電極を陽極とする3ボルトの電圧を印加すると、液晶パネルの表面で10カンデラの輝度が得られた。発光色は緑色であった。

【0016】腕時計に前記液晶表示装置を登載すると、3ボルトの電池を昇圧することなく時刻の表示ができ、必要に応じて夜間照明をさせることができた。透明な拡散板の代わりに半透過の反射拡散板を用いると、E L点灯時の液晶パネルの表面での輝度は5カンデラであり、半分の明るさに減少した。

【0017】(実施例3) 本実施例における液晶表示装置の、模式的な断面図を図3に示す。図3において、1は液晶パネル、2が拡散板、3が有機E L面状発光体である。液晶パネルは、櫛場電極を直交させたTNモードのマトリクス表示であり、透明基板の外側に偏光板が貼り付けてある。有機E L面状発光体はガラス基板上にITO透明電極をスパッタ法で形成し、ポリ(N-ビニルカルバゾール)に1,1,4,4,-テトラフェニル-1,3-ブタジエンとクマリン6、DCM1を適度な比率でドープした有機発光層をスピンコート法で積層し、更にマグネシウム-銀合金の金属電極を2元蒸着で積層した。有機E L面状発光体のガラス基板の裏面に接着剤4を介してプラスチックフィルムの拡散板を貼り付けてある。拡散板を貼り付けることで、透過光量を10%程度増やすことができた。拡散板の空気との界面は、適度な粗さの凹凸をつけてある。

【0018】液晶パネルに1/16デューティで線順次走査駆動により電圧を印加すると、高コントラストの明るい反射型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの裏面に、通常の反射専用板を貼りつけた反射型液晶表示装置と、表示品位においてほとんど差異がなかった。また、有機E L面状発光体に、透明電極を陽極とする6ボルトの電圧を印加すると、液晶パネルの表面で7カンデラの輝度が得られた。発光色は白色であった。

【0019】携帯電話等の小型情報機器に前記液晶表示装置を登載すると、6ボルトの電池を昇圧することなく情報の表示ができ、必要に応じて夜間照明をさせることができた。白色の発光色のため、違和感の無い見やすい夜間表示を提供できた。

【0020】（実施例4）本実施例における液晶表示装置の、模式的な断面図を図4に示す。図4において、1は液晶パネル、2が拡散板、3が有機EL面状発光体である。液晶パネルは、櫛場電極を直交させたSTNモードのマトリクス表示であり、透明基板の外側に偏光板が貼り付けてある。有機EL面状発光体はプラスチックフィルム基板上にITO透明電極をスパッタ法で形成し、ポリ（N-ビニルカルバゾール）に1,1,4,4,-テトラフェニル-1,3-ブタジエンとクマリン6、DCM1を適度な比率でドーブした有機発光層をスピコート法で積層し、更にマグネシウム-銀合金の金属電極を2元蒸着で積層した。液晶パネルの裏面に接着剤4を介してプラスチックフィルムの拡散板を貼り付け、更に接着剤4を介して有機EL面状発光体のフィルムを貼り付けてある。拡散板の両面を貼り付けることで、透過光量を約15%増やすことができた。拡散板には、適度な大きさの微粒子を添加してある。

【0021】液晶パネルに1/200デューティで線順次走査駆動により電圧を印加すると、明るい反射型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの裏面に、通常の反射専用板を貼りつけた反射型液晶表示装置と、表示品位においてほとんど差異がなかった。また、有機EL面状発光体に、透明電極を陽極とする昇圧させた15ボルトの電圧を印加すると、液晶パネルの表面で50カンデラの輝度が得られた。発光色は白色であった。

【0022】ゲーム器等のポータブル機器に前記液晶表示装置を搭載すると、必要に応じてバックライト照明をさせることができた。白色の発光色のため、違和感の無い見やすい表示を提供できた。屋外においては、通常の反射型液晶表示として用いることができる。

【0023】（実施例5）本実施例における液晶表示装置の、模式的な断面図を図5に示す。図5において、1は液晶パネル、3が有機EL面状発光体である。液晶パネルは、偏光板を用いないPDL（ポリマー分散型液晶）モードであり、MIM素子によるアクティブマトリクス表示である。有機EL面状発光体は裏面に凹凸を有するプラスチック基板上にITO透明電極を真空蒸着法で形成し、トリフェニルアミン誘導体とベリリウムベンゾキノリノール錯体の2層からなる有機発光層を真空蒸着法で積層し、更にマグネシウム-インジウム合金の金属電極を2元蒸着で積層した。

【0024】640×400画素の液晶パネルにおいて、MIM素子により液晶層に電圧を印加すると、モノクロの明るい反射型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの裏面に、通常の反射専用板を貼りつけた反射型液晶表示装置と、表示品位においてほとんど差異がなかった。また、有機EL面状発光体に、透明電極を陽極とする12ボルトの電圧を印加すると、液晶パネルの表面で100カンデラの輝度が得られた。発光色は青緑色であった。

【0025】パームトップのパーソナルコンピュータに前記液晶表示装置を搭載すると、必要に応じてバックライト照明をさせることができた。表面輝度が高いため、昼間でも見やすい表示を提供できた。屋外においては、通常の反射型液晶表示として用いることができる。

【0026】（実施例6）本実施例における液晶表示装置の、模式的な断面図を図6に示す。図6において、1は液晶パネル、3が有機EL面状発光体である。液晶パネルはTNモードであり、TFT素子によるアクティブマトリクス表示である。有機EL面状発光体は表面に凹凸を有するプラスチック基板上にITO透明電極をスパッタ法で形成し、ポリ（N-ビニルカルバゾール）に1,1,4,4,-テトラフェニル-1,3-ブタジエンとクマリン6、DCM1を適度な比率でドーブした有機発光層をスピコート法で積層し、更にアルミニウム-リチウム合金の金属電極を2元蒸着で積層した。

【0027】640×400画素の液晶パネルにおいて、TFT素子により液晶層に電圧を印加すると、モノクロの明るい反射型の液晶表示が実現できた。液晶パネルの裏面に、通常の反射専用板を貼りつけた反射型液晶表示装置と、表示品位においてほとんど差異がなかった。また、有機EL面状発光体に、透明電極を陽極とする20ボルトの電圧を印加すると、液晶パネルの表面で100カンデラの輝度が得られた。発光色は白色であった。

【0028】パームトップのパーソナルコンピュータに前記液晶表示装置を搭載すると、必要に応じてバックライト照明をさせることができた。表面輝度が高く白黒の表のいたため、昼間でも見やすい表示を提供できた。屋外においては、通常の反射型液晶表示として用いることができる。

【0029】（比較例1）本比較例における液晶表示装置の、模式的な断面図を図7に示す。図7において、1は液晶パネル、5が半透過反射板、6がバインダー中に蛍光体を分散させたシート状のEL面状発光体である。液晶パネルは、TNモードの固定表示であり、その裏面に接着剤4を介してプラスチックフィルムの半透過反射板を貼り付けてある。半透過反射板は、表面に凹凸のあるプラスチックフィルム51に、アルミニウム層52を反射率を調整した厚みで、真空蒸着法により形成している。EL面状発光体はプラスチックフィルム61上にITO透明電極62、発光層63、絶縁層64、背面電極65を順次積層してある。

【0030】液晶パネルにスタティック駆動により3ボルトの電圧を印加すると、適度な明るさの、反射型の液晶表示が得られた。また、バインダー中に蛍光体を分散させたシート状のEL面状発光体に、70ボルトに昇圧した電圧を400ヘルツの交流で印加すると、液晶パネルの表面で4カンデラの輝度が得られた。発光色は青緑色であった。

【0031】腕時計に前記液晶表示装置を登載すると、3ボルトの電池で通常の時刻表示を行い、必要に応じて夜間照明をさせることができた。しかし70ボルトに昇圧するコイルと、周波数変換する電気回路が別途必要になった。また、4カンデラの輝度では、十分な視認性が得られなかった。

【0032】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば液晶パネルの背後に、光散乱機能を有する拡散板が配置され、更に有機EL面状発光体を配置するか、または、液晶パネルの背後に、表面または裏面に凹凸を有する透明基板上に透明電極と有機発光層及び金属電極が積層された有機EL面状発光体を配置することにより、通常は明るい反射型の液晶表示装置であり、必要に応じてバックライト照明が可能で、しかもインバータ回路が不要であり、また自由な発光色選択のできる液晶表示装置を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

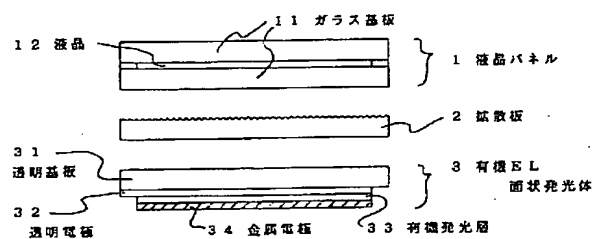
【図2】本発明の実施例2における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

【図3】本発明の実施例3における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

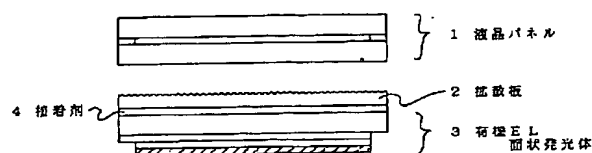
【図4】本発明の実施例4における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

【図5】本発明の実施例5における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

【図1】



【図3】



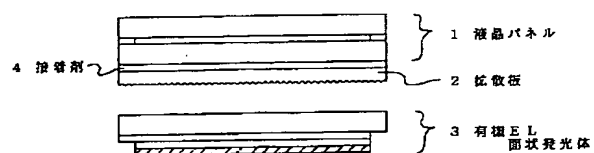
【図6】本発明の実施例6における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

【図7】本発明の比較例1における液晶表示装置を模式的に表す断面図である。

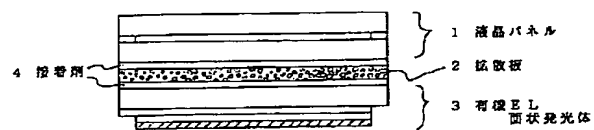
【符号の説明】

- 1 ……液晶パネル
- 2 ……拡散板
- 3 ……有機EL面状発光体
- 4 ……接着剤
- 5 ……半透過反射板
- 6 ……バインダー中に蛍光体を分散させたシート状のEL面状発光体
- 11 ……ガラス基板
- 12 ……液晶
- 31 ……透明基板
- 32 ……透明電極
- 33 ……有機発光層
- 34 ……金属電極（全反射層）
- 35 ……裏面に凹凸を有する透明基板
- 36 ……表面に凹凸を有する透明基板
- 51 ……表面に凹凸を有する透明基板
- 52 ……アルミニウム層
- 61 ……透明基板
- 62 ……透明電極
- 63 ……発光層
- 64 ……絶縁層
- 65 ……背面電極

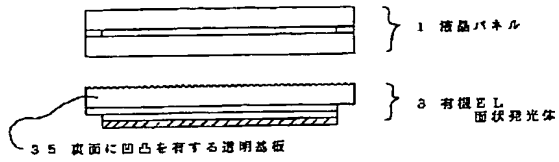
【図2】



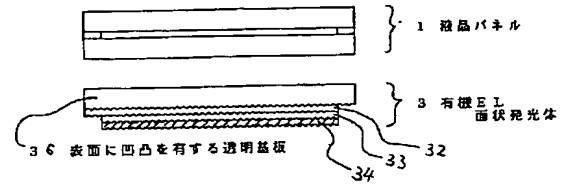
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

